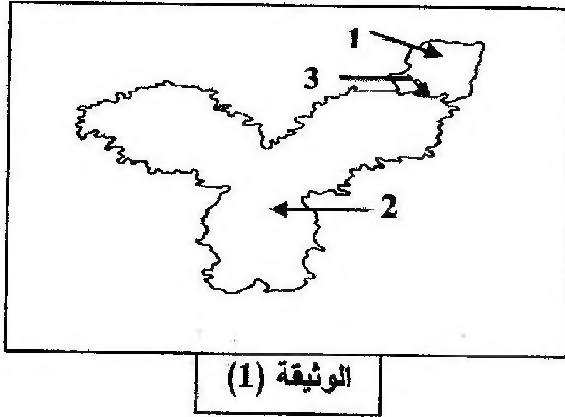
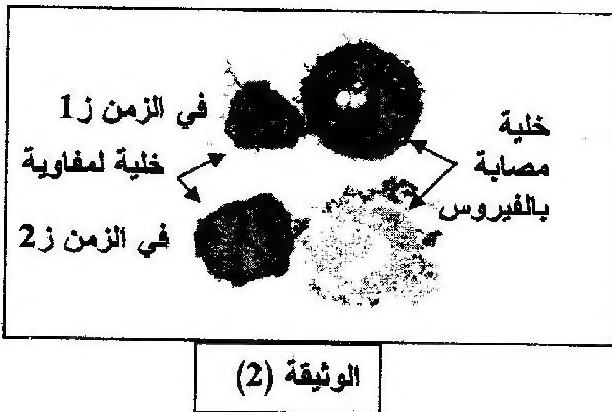


على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين  
الموضوع الأول : (20 نقطة)

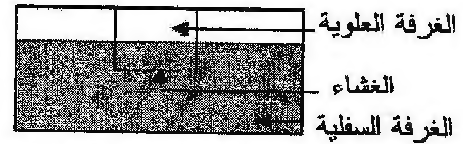
التمرين الأول: (10 نقاط)



- 1- تظهر الوثيقة (1) نوعا من الرد المناعي باتجاه المستضد.
  - أ- تعرف على البنات 1، 2، 3 من الوثيقة (1).
  - ب- أنجز رسما تخطيطيا تفسيريا عليه البيانات للبنية (2).
  - ج- تتميز البنية (3) بتخصص عال في الدفاع عن العضوية، بين ذلك.
- 2- تظهر الوثيقة (2) طريقة أخرى للدفاع عن الذات.
  - أ- تعرف على الخلية للمقاومة الممثلة في الوثيقة (2).
  - ب- لخص آلية الدفاع التي تظهرها الوثيقة (2).
- 3- لمعرفة آلية تنشيط الخلايا للمقاومة المدروسة في هذا الموضوع، نقترح التجربة التالية:



- \* تؤخذ خلايا لمقاومة من طحال (عضو لمقاوي) فار بعد تعريضها لمستضد (ض)، تنقل بعدها إلى وسط زرع داخل غرفة ماربروك (Marbrook) تفصل الغرفة العلوية عن الغرفة السفلية بواسطة غشاء نفوذ للجزيئات وغير نفوذ للخلايا. (حسب الرسم التخطيطي للتركيب التجريبي).
- يحتوي وسط الزرع على مستضد (ض). تعزل  $10^9$  خلية لمقاومة من طحال الفأر وخاصة للمقاويات الناقية من النوع الذي يعرف بالـ  $(LT_4)$  والمقاويات البائية  $(LB)$ .



رسم تخطيطي للتركيب التجريبي

بعد عدة أيام من الحضان في شروط تجريبية مختلفة، نقدر تطور عدد الخلايا المنتجة للأجسام المضادة لـ (ض).

الخلايا المفرزة للأجسام المضادة ضد (ض) لكل $10^9$ من خلايا الطحال	طبيعة اللماويات الموضوعة في الغرفة	
	السفلية	العلوية
960	T+B	/
72	B	/
1011	B	T

النتائج المحصل عليها مدونة في الجدول الموالي:

- نحصل على نفس النتائج عند عكس محتويات الغرفتين.
- ماذا تستخلص من التجربة فيما يخص آلية تنشيط هذه الخلايا ؟ علل إجابتك.

### التمرين الثاني: (10 نقاط)

للبروتينات تخصص وظيفي عال يعود إلى اكتسابها بنية فراغية محددة وراثيا.

1- توجد علاقة بين اللغة النووية الممثلة بأربعة أنواع من القواعد الآزوتية واللغة البروتينية الممثلة بأنواع الأحماض الأمينية العشرين المعروفة.

أ- أوجد الاحتمالات الممكنة بين اللغتين.

ب- ما هو الاحتمال الأكثر وجهة ؟ علل إجابتك.

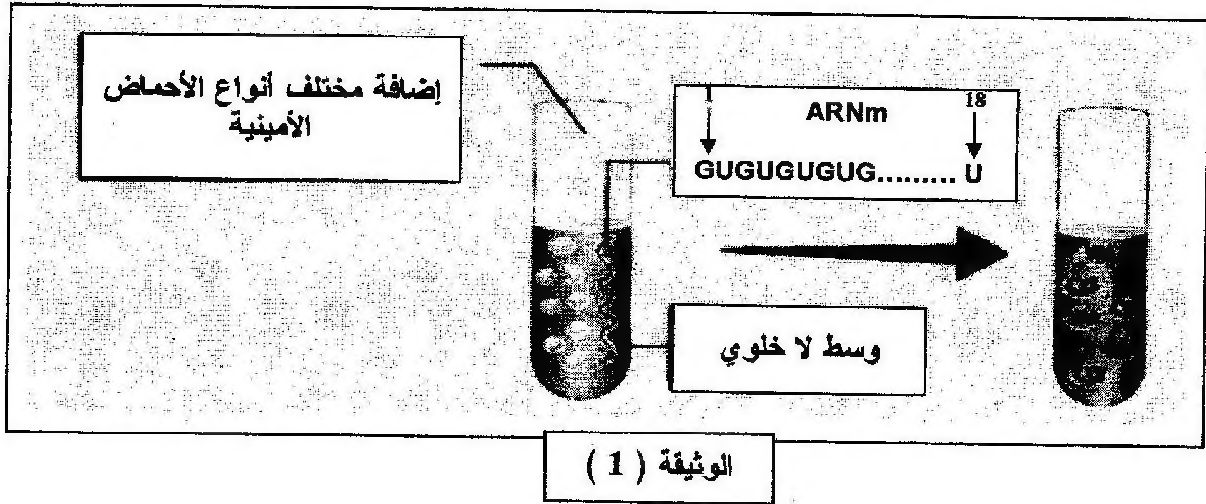
ج- لفهم العلاقة بين اللغتين النووية والبروتينية وللتأكد من الاحتمال الأكثر وجهة، نقترح التجربة التالية :

قام العالم نيرنبرغ ( Nirenberg ) بتجربة تمثلت في إضافة العشرين نوعا من الأحماض الأمينية

والـARN<sub>m</sub> المصنع إلى وسط لا خلوي ( خال من الـ ADN والـARN )، حيث كان ترتيب القواعد

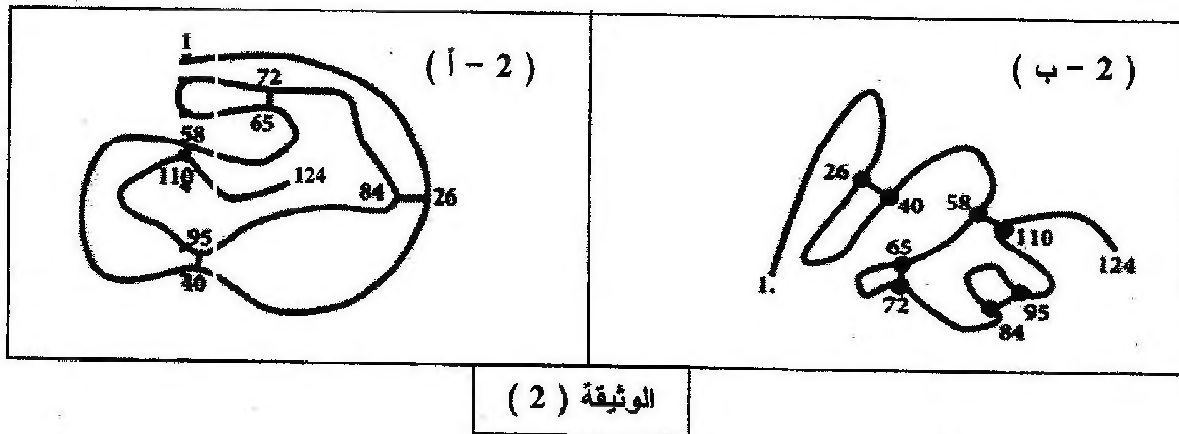
الازوتية للـARN<sub>m</sub> المصنع كما هو مبين في الوثيقة (1).

أظهرت النتائج التجريبية تشكل سلسلة متعددة ببتيد مكونة من تناوب حمضين أمينيين هما فالين ( Val ) وسيستين ( Cys ).



\* ماذا تقدم لك هذه النتائج التجريبية فيما يخص العلاقة بين اللغتين ؟ علل إجابتك.

2- تمثل الوثيقة (2-أ) البنية الفراغية لأنزيم الريبونوكلياز في شكله الوظيفي، والوثيقة (2-ب) تظهر البنية الفراغية لنفس الإنزيم بعد معالجته بـβ مركبتو إيتانول (تكسير الجسور الكبريتية) ثم باليوريا (إعاقة الانطواء الطبيعي).



أ- قارن بين البنيتين (2-أ) و (2-ب).

ب- استخرج العلاقة الموجودة بين بنية البروتين ووظيفته ، مستعينا بالمعلومات المستخلصة

من السوالين (1-أ) و (1-ب)، وكذا المستخلصة من الوثيقة (2).

## الموضوع الثاني: (20 نقطة)

### التمرين الأول: (08 نقاط)

تلعب البروتينات أدوارا مختلفة داخل العضوية لذا، تقوم الخلية بتركيبها حسب ما تتطلبه هذه الأنوار.

1- يوضح الشكل (1) من الوثيقة (1) المراحل الأساسية لتركيب البروتين.

أ- تعرف على الجزيئات 1، 2، 3، 4، س.

ب- تعرف على المرحلتين I و II ثم الفترات أ، ب، ج.

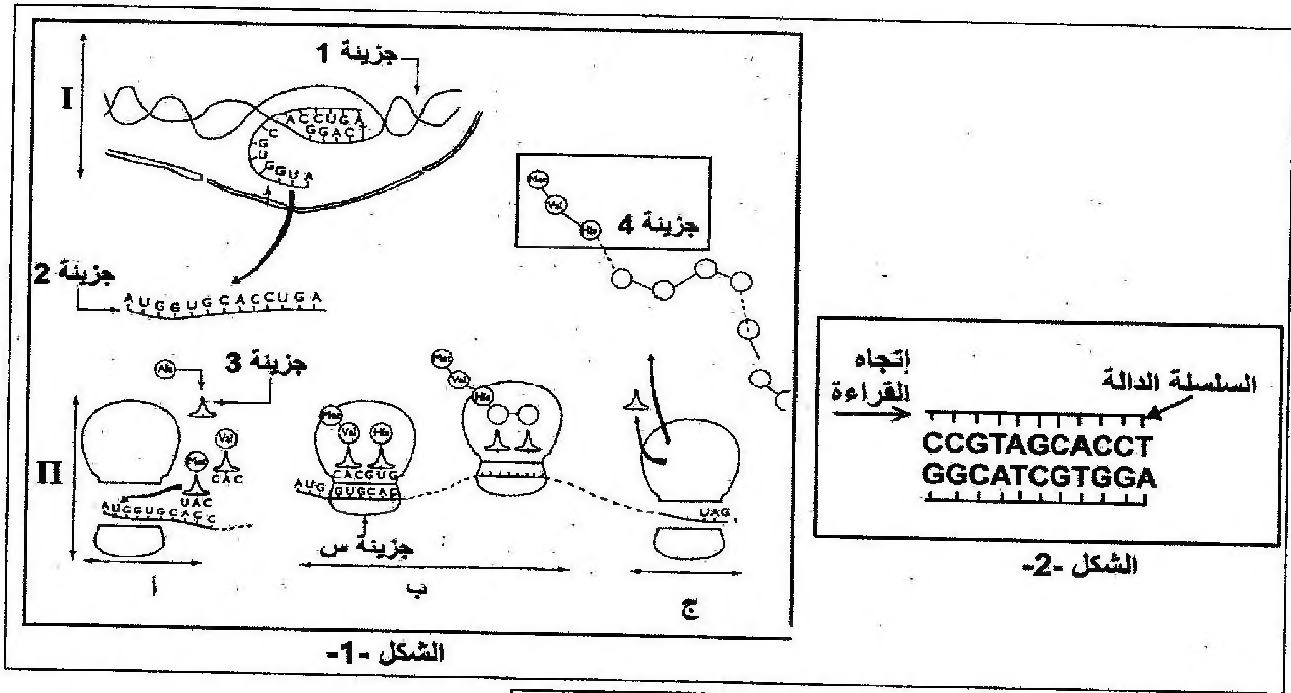
ج- اشرح دور الجزيئة (3).

2- يبين الشكل (2) من الوثيقة (1) جزءا من الجزيئة (1).

أ- مثل بنية الجزيئتين (2، 4) انطلاقا من الجزيئة (1) المقترحة في الشكل (2) من الوثيقة (1).

ب- حدد الوحدة البنائية للجزيئة (4)، واكتب الصيغة الكيميائية العامة لها.

ج- في غياب الجزيئة (1) لا يتم تركيب الجزيئة (4)، ما هي المعلومات التي يمكنك استخراجها من ذلك ؟



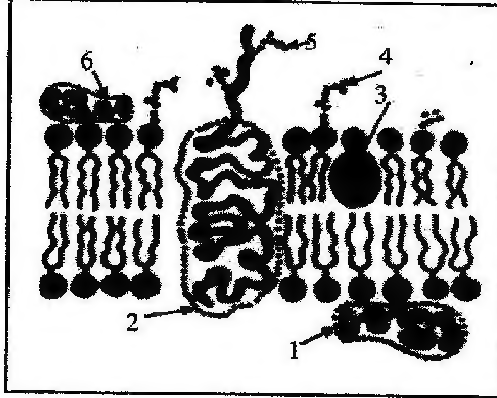
### الوثيقة (1)

GGC	CCG	AUC	GUA	GUG
غليسين	برولين	إيزولوسين	فالين	فالين
GAU	CAA	UCU	AAG	UAA
حمض الأسبارتيك	غلوتامين	سيرين	ليزين	توقف

### الوثيقة (2)

## التمرين الثاني: ( 12 نقاط )

I- تشترك جميع الخلايا ذات النوى في المكونات الأساسية لأغشيتها الهيولية ، يظهر الرسم التخطيطي الممثل في الوثيقة (1) بنية الغشاء الهيولي.



الوثيقة ( 1 )

\* ضع البيانات المرفقة.

II- قصد دراسة الرد المناعي للعضوية تجاه مولدات الضد التي تتعرض لها، أنجزت التجارب المخصصة في الجدول التالي:

رقم التجربة	الشروط التجريبية	النتائج	
		الفحص المجهرى لمنطقة الحقن	كمية الأجسام المضادة في مصل الدم
			قبل الحقن      15 يوم بعد الحقن
01	نزع خلايا لمفاوية من فأر 1 ثم يعاد حقنها فيه بعد معالجتها بأنزيم الغليكوسيداز	خلية بالعة خلية لمفاوية	+++      +
02	نزع خلايا لمفاوية من فأر 1 ثم يعاد حقنها فيه دون أية معالجة	خلية بالعة خلية لمفاوية	+      +
03	نزع خلايا لمفاوية من فأر 2 ثم يعاد حقنها في الفأر 1	خلية بالعة خلية لمفاوية	+++      +

1- حلل النتائج المحصل عليها.

2- فسر هذه النتائج، وماذا تستخلص؟

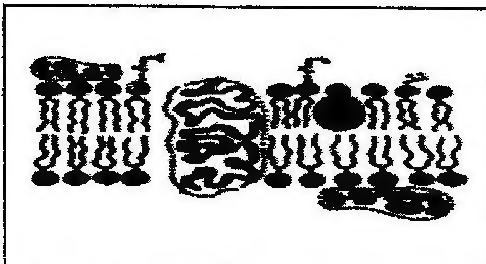
3- تمثل الوثيقة (2) رسماً تخطيطياً لبنية الغشاء الهيولي للخلية اللمفاوية للفأر (1) المعالجة بأنزيم الغليكوسيداز.

أ- ما هي المعلومة الإضافية المستخرجة من الوثيقة (2) التي تمكنك من تفسير نتائج التجربة (1)؟ علل إجابتك.

ب- ماذا تستخلص؟

4- بين الآلية التي تسمح بإنتاج الأجسام المضادة التي ظهرت في التجربتين 1 ، 3 بعد الحقن.

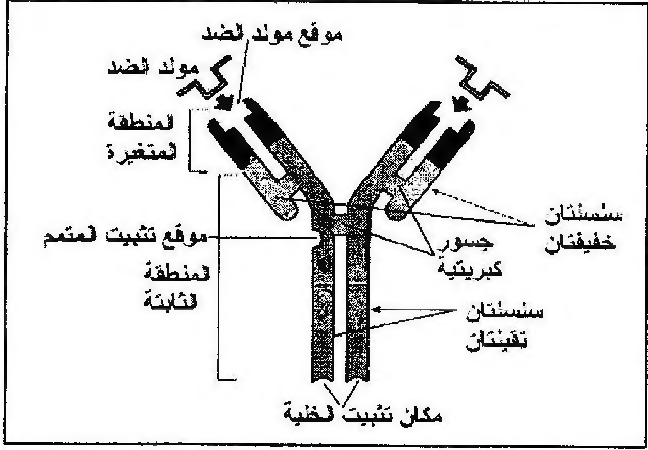
5- وضع برسم تخطيطي عليه البيانات بنية الجسم المضاد.



الوثيقة ( 2 )



# الموضوع الأول

العلامة		عناصر الإجابة	محاور الموضوع
المجموع	مجزأة		
06 ن	3×0.5  1.75 7×0.25	<p><b>التمرين الأول (10 نقاط)</b></p> <p>1- التعرف على العناصر : البنية 1: مستضد البنية 2: جسم مضاد ب - رسم الجسم المضاد - البيانات</p>  <p>ج - تبيان تخصص موقع تثبيت المستضد: يتشكل موقع تثبيت مولد الضد من نهاية الجزء المتغير لكل من السلسلة الخفيفة والسلسلة الثقيلة والذي يأخذ بنية فراغية موافقة للمستضد النوعي الذي حرض على إنتاج هذا الجسم المضاد.</p>	

العلامة		عناصر الإجابة	معايير الموضوع
المجموع	مجزأة		
02 ن	0.5 6×0.25	<p>2 - أ - الخلية اللمفاوية هي LTc</p> <p>ب - الآلية الدفاعية للـ LTc : تتعرف الخلية اللمفاوية LTc على الخلية المصابة بواسطة مستقبلات غشائية T التي تتعرف على القطع الببتيدية للجسم الغريب. يثير تماس الخلايا اللمفاوية T السامة مع المستضد إفراز إنزيم البروتياز ومادة البرفورين . تشكل هذه البروتينات قنوات تقوب في غشاء الخلية المصابة مؤدية إلى تخریبها وبالتالي انحلال الخلية وهدمها.</p>	
02 ن	2×1	<p>3 - الاستخلاص والتعليل :</p> <p>* يعود تنشيط الخلايا البائية إلى وسيط كيميائي تفرزه الخلايا اللمفاوية التائية. يؤدي هذا التنشيط إلى تكاثرها وتمايزها إلى خلايا بلاسمية مفرزة للأجسام المضادة.</p> <p>* يكون عدد الخلايا البلاسمية متماثلا تقريبا ( 960 و 1011 لكل <math>10^9</math> من خلايا الطحال ) عند ما تكون LB في تماس مباشر أو غير مباشر مع LT. نستنتج أن الخلايا LT هي المسؤولة على تحريض LB وتمايزها إلى خلايا بلاسمية.</p>	
5.5 ن	3×1	<p>التمرين الثاني: ( 10 نقاط )</p> <p>1- أ- الاحتمالات:</p> <p>* الاحتمال الأول: قاعدة أزوتية واحدة تشفر لحمض أميني واحد ( <math>4^1 = 4</math> ) وهذا لا يسمح إلا بتمثيل أربعة أحماض أمينية.</p> <p>* الاحتمال الثاني: قاعدتان أزوتيتان تشفران لحمض أميني واحد ( <math>4^2 = 16</math> ) وهذا لا يسمح إلا بتمثيل 16 حمضا أمينيا.</p> <p>* الاحتمال الثالث: 3 قواعد أزوتية تشفر لحمض أميني واحد ( <math>4^3 = 64</math> ) مما يسمح بتمثيل 20 حمضا أمينيا.</p> <p>ب- الاحتمال الأكثر وجاهة هو الاحتمال الثالث لأن عدد 64 كاف لتشفير 20 نوع من الأحماض الأمينية.</p>	

العلامة		عناصر الإجابة	محاوَر الموضوع
المجموع	مجزأة		
	1.5	ج - العلاقة بين اللغتين مع التعليل: إن التالي المتناوب لكل من الفالين والسيستيين والذي يوافق تتالي القواعد الأرونية الـ ARNm المصطنع، يدل على أن كل حمض أميني يشفر بثلاثة قواعد أرونية وبالتالي تكون العلاقة على الشكل ثلاثية أرونية لكل حمض أميني.	
4.5 ن	2×0.5	2 - أ- المقارنة: - بنية فراغية في الحالتين. - اختلاف في مواقع الروابط الكبريتية.	
	01.5	ب- استخراج العلاقة: أدى تغيير مواقع الروابط الكبريتية في البنية (2-ب) إلى تشكيل بنية فراغية مخالفة للبنية الفراغية للبروتين الوظيفي (2-أ)	
	01	وهذا يدل على أن وظيفية البروتين مرتبطة ببنية الفراغية ثلاثية الأبعاد	
	01	تعود هذه البنية إلى وجود روابط كيميائية بين أحماض أمينية محددة و متموضعة بدقة في السلسلة الببتيدية حسب الرسالة الوراثية.	

**176**



العلامة		عناصر الإجابة	محاوَر الموضوع
المجموع	مجزأة		
02.5	0.5×2	<p>II -</p> <p>1- تحليل النتائج :</p> <p>التجربة 1 : بعد الحقن</p> <p>- الفحص المجهرى يظهر بلعمة الخلايا البالعة للخلايا اللمفاوية المحقونة لنفس الحيوان.</p> <p>- يلاحظ تزايد للأجسام المضادة في مصله .</p> <p>التجربة 2 ( الشاهد) : بعد الحقن</p> <p>- الفحص المجهرى لا يظهر بلعمة وثبات في كمية الأجسام المضادة</p> <p>التجربة 3 :</p> <p>- الفحص المجهرى يظهر بلعمة الخلايا اللمفاوية للفأر (2) من طرف الخلايا البلعمية للفأر (1).</p> <p>- يلاحظ تزايد للأجسام المضادة في مصله .</p>	
	0.25×2		
	0.5×2		
02	0.5×3	<p>2- التفسير :</p> <p>التجربة 1 :</p> <p>الخلايا البلعمية لم تتمكن من تمييز خلايا الذات، بسبب إتلاف جزيئاتها الجليكوبروتينية بواسطة الأنزيم ولذا تعتبر جسما غريبا.</p> <p>التجربة 2 :</p> <p>عدم وجود بلعمة (الخلايا تعرفت على هويتها فلم يتم بلعمتها).</p> <p>التجربة 3 :</p> <p>الخلايا البلعمية تتمكن من تمييز الخلايا الغريبة ومهاجمتها عدم الانتماء إلى الذات.</p>	
	0.5		
01.25	0.25	<p>3-1- المعلومة الإضافية : الجليكوبروتينات مميزة للذات .</p> <p>التعليل : من خلال الوثيقة -2- نجد أن مكوناتها تختلف عن مكونات الوثيقة الأولى ويتمثل بالخصوص في غياب جزيئات الجليكوبروتين الغشائي نظرا لتخربه بالأنزيم، وبالتالي تعاملت العضوية معها كجسم غريب عن الذات.</p> <p>ب- الاستخلاص : للعضوية القدرة على التمييز بين المكونات الخاصة بالذات والمكونات الغريبة عن الذات، وتمثل الذات بالجزيئات الخاصة بالفرد والمحمولة على أغشية الخلايا (نظام CMH).</p>	
	0.5		
	0.5		
02	0.5×4	<p>4- الآلية التي تسمح بإنتاج الأجسام المضادة انطلاقا من التجربة 1 :</p> <p>- دور البلعيمات الكبيرة (البلعمة) :</p> <p>- دور CMH في تقديم المستضد للخلايا T<sub>4</sub> الذي يؤدي إلى تنشيطها والتعرف على المستضد .</p> <p>- دور الخلايا T<sub>4</sub> (الأنترلوكين) في تنشيط للخلايا B</p> <p>- التضاعف ثم التمايز لـ B إلى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة</p>	

العلامة	المجموع	محاور الموضوع
مجزأة		
1	02.75	<p>- التضاعف ثم التمايز لـ B إلى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة</p>
0.25×7		<p>5- الرسم :</p>
		<p>- رسم تخطيطي لبنية الجسم المضاد .</p>
		<p>- البيانات :</p>
		<p>للسلسلتان الثقيلتان، السلسلتان الخفيفتان، موقع تثبيت محدد مولد</p>
		<p>الضد المنطقة الثابتة، المنطقة المتغيرة، منطقة التثبيت على</p>
		<p>المستقبلات الغشائية ، الجسور الكبريتية .</p>
		